

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

Rec'd PCT/PTO

15 DEC 2004

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Dezember 2003 (31.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/001327 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F42B 30/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/006357

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juni 2003 (17.06.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 27 251.4 19. Juni 2002 (19.06.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DIEHL MUNITIONSSYSTEME GMBH & CO.
KG [DE/DE]; Fischbachstr. 16, 90552 Röthenbach (DE).

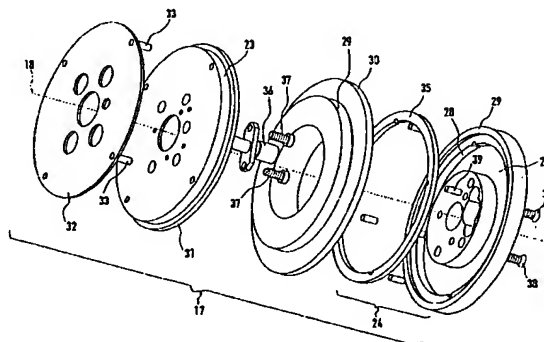
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOCH, Volker
[DE/DE]; Buchbergstrasse 26, 90607 Rückersdorf (DE).
HERTEL, Martin [DE/DE]; Peter-Vischer-Strasse 5,
91207 Lauf (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMBINATION ANTENNA FOR ARTILLERY AMMUNITION

(54) Bezeichnung: KOMBINATIONS-ANTENNE FÜR ARTILLERIEMUNITION



(57) **Abstract:** The invention relates to an annular slot antenna (17) that is tuned both to a carrier frequency of satellite systems for navigational purposes and to a substantially shorter wave radar frequency for a proximity fuse function, said antenna being capable of withstanding extreme mechanical stress and thus being particularly suitable for the detonators of artillery ammunition. Said antenna has a sandwich construction, in which an axially divided resonator annular chamber (28), which is positioned axially between an upper (23) and a lower (24) dimensionally stable, profiled metal cover plate, is equipped with a dielectric hollow cylinder (29), whose peripheral collar (30) that lies radially opposite the cylindrical reflector wall extends radially through an axial slot (13) between the two hollow cylindrical external walls of the annular chamber up to the external surface of the likewise peripherally slotted, solid detonator jacket. On one of the two cover plates, the internal edge of the antenna slot that opens into the annular chamber is defined by a ring (35), which can be inserted into the front of the external wall and on which connection points that are offset in relation to one another in the peripheral direction make contact through the dielectric annular disc and the cover plate lying axially opposite with a circuit carrier, where they are combined in a single-phase manner by means of a tuning network into an antenna line (20) to form high-frequency circuits in front of the switching circuits for positional determination and for the radar proximity fuse function, whose second phase is connected to the adjacent cover plate.

(57) **Zusammenfassung:** Eine gleichzeitig sowohl auf eine Trägerfrequenz von Satellitensystemen für Navigationszwecke wie auch auf eine wesentlich kurzwelligere Radarfrequenz für die Funktion eines Annäherungszünders abgestimmte ringscheibenförmige Schlitzantenne (17), die mechanisch extrem beanspruchbar und deshalb für den Zünder von Artilleriemunition besonders geeignet ist, weist einen Sandwich-Aufbau auf, bei dem ein zwischen einer oberen (23) und einer unteren (24) formstabil profilierten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener, axial geteilter Resonator-Ringraum (28) mit einem dielektrischen Hohlzylinder (29) bestückt ist, der sich mit einem umlaufenden Kragen (30) der zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber radial durch einen axialen Schlitz (13) zwischen den beiden hohlzylindrischen Aussenwänden des Ringraumes hindurch bis zur äusseren Oberfläche des ebenfalls umlaufend geschlitzten, massiven Zündermantels erstreckt. Bei einer der beiden Deck-Scheiben ist der innere Rand des in den Ringraum mündenden Antennen-Schlitzes durch einen hier in die Stirn der Aussenwandung einlegbaren Reifen (35) definiert, an dem in Umfangsrichtung gegeneinander versetzte Anschlussstellen durch die dielektrische Ringscheibe und die axial gegenüberliegende Deck-Scheibe hindurch zu einer Schaltungsträger-Scheibe kontaktiert sind, wo sie mittels eines Anpassungsnetzwerkes einphasig auf eine Antennenleitung (20) zu den Hochfrequenzschaltungen vor den Schaltkreisen für die Positionsbestimmung und für die Funktion des Radar-Abstandszünders zusammengeführt sind, deren zweite Phase an die dort benachbarte Deck-Scheibe angeschlossen ist.

Diehl Munitionssysteme GmbH & Co. KG, D-90552 Röthenbach

Kombinations-Antenne für Artilleriemunition

Die Erfindung betrifft eine Antenne gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine derartige Antenne ist aus der DE 100 17 329 A1 in Form einer beidseitig elektrisch leitend kaschierten dielektrischen Trägerscheibe bekannt, die unter der
5 Zünderhaube der Projektilspitze konzentrisch zur Projektil-Längsachse angeordnet ist. Diese metallische Kaschierung besteht aus einer vorderseitigen Belegung und einer in allen Richtungen über deren Begrenzung hinausgehenden rückseitigen Belegung, wodurch sich eine gegenüber der Querebene nach vorne angestellte trichterförmige Antennencharakteristik einstellt, die rotationssymmetrisch ist und
10 dadurch rotationsabhängige Modulationen der aufgenommenen Hochfrequenzenergie vermeidet. Eine derartige Antenne ersetzt dort als Kombinations-Antenne gleichermaßen die sendende bzw. empfangende Dipol- oder Helix-Antenne eines Radar-Abstandszünders und die Empfangsantenne für eine Satelliten-Navigations-einrichtung. Die Abstimmung jener Scheibenantenne zum Erfüllen derart unterschiedlicher Aufgaben in ihren sehr unterschiedlichen Frequenzbereichen erfolgt
15 über die Bemessung der Belegung auch auf ein ganzzahliges Vielfaches der Resonanzfrequenz, nämlich auf die dritte Oberwelle der Trägerfrequenz eines Satelliten-Navigationssystems als der Grundfrequenz für die Funktion des Radar-Abstandszünders, so dass über diese eine Kombinationsantenne beide Systeme betrieben werden können. Wegen der wechselseitigen Abhängigkeit über die Ober-
20 welle ist allerdings eine Entkopplung erforderlich, die dadurch realisiert wird, dass das Abstandsradar erst in der Endphase der Zielannäherung in Betrieb genommen wird, also wenn der Navigationsempfänger bereits abgeschaltet worden

ist, weil das Projektil unterdessen auf einer korrigierten Flugbahn über dem Zielgebiet angekommen ist.

5 Vorliegender Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine derartige Multifunktions- oder Kombinationsantenne dahingehend weiterzubilden, dass die funktionalen Abhängigkeiten zwischen dem Radarbetrieb und dem Navigationsbetrieb wenigstens entschärft werden, die bisher über die Abstimmung der Radarantenne auf ein niederes Vielfaches einer Navigationsträgefrequenz gegeben sind.

10 Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebene Kombination der wesentlichen Merkmale gelöst. Danach wird konstruktiv im wesentlichen auf eine Schlitzantenne gemäß DE 101 36 469 A1 zurückgegriffen, bei der im Zünderbereich ein axial geteilter Resonator-Ringraum axial beidseitig metallisch eingeschlossen ist. Er weist eine axiale Länge auf, die ein Vielfaches der
15 axialen Dicke eines zur Zünder-Längsachse orthogonalen, dünnen ringscheibenförmigen Antennen-Schlitzes beträgt, welcher durch die Außenwand des Ringraumes verläuft und sich radial einerseits in den Ringraum nach innen und andererseits durch den Zündermantel nach außen öffnet. Die axiale Lage dieser Antenne im Kegelstumpf der Zünderspitze richtet sich vor allem nach der frequenzbestimmenden Geometrie des hohlzylindrischen Hohlraumes und des von ihm ausgehend radial umlaufenden, ringscheibenförmigen Schlitzes. Radial außerhalb
20 dieser Schlitzantenne ergibt sich dann eine axialsymmetrisch ringwulstförmige, also torusähnliche Antennencharakteristik, so dass wiederum auch bei Rotation der Munition um ihre Längsachse stets wenigstens ein Abschnitt der Antennencharakteristik mit praktisch konstant bleibender Empfindlichkeit, also ohne Modulationserscheinungen den Halbraum über dem Horizont und damit über dem
25 Horizont stehende Navigationssatelliten erfasst.

30 Es hat sich überraschend herausgestellt, dass solch eine Schlitzantenne nicht nur die zu erwartenden Oberwellen zur durch den Resonator-Hohlraum geometrisch bedingten Resonanzfrequenz aufweist, sondern unabhängig davon auch noch mehrere weitere deutliche Resonanzen bei dagegen höheren Frequenzen. Die sind vor allem über die Dielektrizitätskonstante eines in den Ringraum und / oder in den Schlitz eingebrachten Dielektrikums abstimmbar. Solche Abstimmung erfolgt

in der Weiterbildung der vorliegenden Erfindung auf eine gegenüber der Trägerfrequenz eines Navigationssatellitensystems wesentlich höhere, für die Zündabstandsauslösung geeignete Radarfrequenz, die nun aber kein ganzzahliges Vielfaches (keine Oberwelle) zur Navigations-Trägerfrequenz mehr ist.

5

So dient wieder dieselbe torusförmig die Längsachse des Zünders konzentrisch umgebende Antennencharakteristik einerseits dem Empfang von Satelliten-Navigationsinformationen und andererseits dem Aussenden und Empfangen von Radarsignalen für die Funktion der Abstandsauslösung eines Annäherungszünders. Dessen Radarcharakteristik ist nun zwar nicht mehr im wesentlichen konzentrisch voraus gerichtet; was aber kein Nachteil ist, weil die genau frontale Begegnung mit dem zündauslösenden Ziel je nach der Außenballistik, also der Lage des Zünders im Raum, der deutlich seltenere Fall gegenüber einer seitlichen Annäherung ist.

10

15

Zur Abstimmung insbesondere auf eine gegenüber der Hohlrahmresonanz versetzte, zweite Resonanzfrequenz wird in den axial geteilten Resonator-Hohlraum der Schlitzantenne eine gegenüber der Höhe des Antennenschlitzes sehr dicke elektrisch isolierende Ringscheibe, also ein Hohlzylinder aus elektrisch möglichst

schlecht leitendem Material mit gegenüber Luft erhöhter Dielektrizitätskonstante eingelegt. Solches Material soll sich durch niedrige dielektrische Verluste und hohe Kriechstromfestigkeit unabhängig von Frequenz und Temperatur auszeichnen, weshalb insbesondere das fluorhaltige Polymerisat PTFE (Polytetrafluorethylen), das unter Handelsnamen wie Teflon, Fluon oder Hostaflon vertrieben wird, dafür geeignet ist.

20

25

Für die praktische Realisierung wird außer dem eigentlichen Resonator-Ringraum auch der davon radial ausgehend umlaufende Antennen-Schlitz dielektrisch ausgefüllt, vorzugsweise dann einstückig mit der Füllung des Ringraumes durch einen außen an dessen Hohlzylinder flanschartig umlaufenden, radial bis zur Kegelmantelfläche des Zünders sich erstreckenden Kragen, zur mechanischen Abstützung und Abdichtung im Schlitzbereich.

30

So liefert die Erfindung für einen universell einsetzbaren Zünder von Artilleriemunition eine mechanisch extrem hoch beanspruchbare Schlitz-Antenne mittels eines Sandwich-Aufbaues, bei dem ein zwischen je einer oberen und unteren, jeweils formstabil profilierten, metallischen Deck-Scheibe axial eingeschlossener Resonator-Ringraum zur Abstimmung auf eine zweite, höhere Resonanzfrequenz mit einem dicken dielektrischen Hohlzylinder bestückt ist. Der erstreckt sich mit einem umlaufenden Kragen einer zentralen zylindrischen Reflektorwand radial gegenüber durch einen axialen Schlitz, der radial durch die Außenwand des Ringraumes hindurch bis zur äußeren kegelstumpfförmigen Oberfläche des dementsprechend umlaufend geschlitzten Zündermantels verläuft. Dabei sind die mechanischen Abmessungen und elektrischen Eigenschaften dafür vorgegeben, zwei hinreichend weit auseinanderliegende Resonanzfrequenzen dieser Antennenkonstruktion für einerseits die Satellitennavigation und andererseits die Funktion eines Radar-Abstandsszünders mit der selben torusförmigen Antennencharakteristik zu liefern.

Zusätzliche Weiterbildungen und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche etwas abstrahiert aber angenähert maßstabsgerecht skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 den auf eine Artilleriemunition applizierbaren Zünder mit seinem in diesem Beispiel zwischen halber axialer Höhe und der Basisebene des Zünders gelegenen, mit dielektrischem Material gefüllten Antennen-Schlitz in isometrischer Ansicht,

Fig. 2 nach Art einer Explosionsdarstellung die zwischen Spitze und Basis eines Zünders nach Fig.1 axial eingespannte Antenne und

Fig. 3 nach Art einer Explosionsdarstellung den mechanischen Sandwich-Aufbau der Antenne gemäß Fig.2.

Der in Fig. 1 in Ansicht gezeigte Kopf-Zünder 11 ist dafür bestimmt, mittels eines nicht dargestellten Gewindes in das Mundloch in der Stirn des Körpers einer konisch sich verjüngenden, insbesondere drallstabilisierten Artilleriemunition eingeschraubt zu werden. Der Zünder 11 ist mit einem seine leicht ballige Kegel-Wandung 12 ringsum radial durchdringenden Antennen-Schlitz 13 ausgestaltet, der mit dielektrischem Material gefüllt ist, das mit der axial beiderseits anschließenden Außenmantelfläche der massiven Wandung 12 bündig abschließt. Vor der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Spitze des Zündervorderteils 15 hin gelegen, befinden sich mechanische oder elektromechanisch wirkende Sicherungs- und Auslöseeinrichtungen des Zünders 11 sowie gegebenenfalls aerodynamisch wirkende Bremseinrichtungen zur Flugbahnverkürzung, wie in der eigenen älteren Anmeldung 199 57 363.8 vom 29.11.99 näher beschrieben (worauf hier zur Ergänzung vorliegender Erfindungsoffenbarung hinsichtlich eines bevorzugten Anwendungsfalles der Schlitzantenne zur Satellitennavigation für eine Flugbahnverfolgung und -korrektur voll-inhaltlich Bezug genommen wird). Hinter der Radialebene des Schlitzes 13, also zur Basis des Zünderhinterteils 16 hin gelegen, befinden sich elektrische Schaltungen zur Antennenverstärkung und Signalverarbeitung der über den Schlitz 13 im Höchstfrequenzspektrum abgestrahlten oder aufgenommenen elektromagnetischen Energie. Dabei handelt es sich einerseits um eine Radarfunktion, also Aussenden von sehr hochfrequenter Energie und Empfangen deren Zielechos, und andererseits um Empfang von dagegen langwelligeren Trägern für die Informationen von Navigationssatelliten mit der selben Schlitz-Antenne 17.

Wie in Fig. 2 skizziert sind Zündervorderteil 15 und Zünderhinterteil 16 unter koaxialer Zwischenlage der mechanisch extrem hoch beanspruchbaren Antenne 17 mittels zur Zünder-Längsachse 18 parallel verlaufender, durch die Antenne 17 hindurch sich erstreckender Spannschrauben 19 miteinander verbunden. Eine flexible Antennenleitung 20 mit Koaxialquerschnitt führt zum im Zünderhinterteil 16 gelegenen Antennenverstärker (nicht zeichnerisch dargestellt). Bei diesem handelt es sich im Falle einer Empfangsantenne um einen Vorverstärker vor der und im Falle einer Sendeantenne um einen Leistungsverstärker nach der Empfänger- bzw. Sender-Signalverarbeitungsschaltung, die wie ihre Stromversorgungs-

einheit 22 (etwa in Form einer aktivierbaren Batterie oder eines Anströmungsgenerators) im Bereich der Basis des Zündervorderteils 16 eingebaut ist.

Aus der Detaildarstellung Fig. 3 ergibt sich, dass und wie die ringscheibenförmige Antenne 17 aus verwindungssteifen Komponenten sandwichartig aufgebaut ist. Sie besteht im wesentlichen aus zwei mechanisch steif profilierten metallenen Deck-Scheiben, nämlich einer zum Zündervorderteil 15 hin gelegenen, tellerartig flach topfförmig rotationssymmetrisch profilierten metallenen Oberscheibe 23 und einer dazu gegensinnig orientiert zum Zündervorderteil 16 hin gelegenen, ebenfalls tellerartig flach topfförmigen - aber in diesem Beispielsfalle aus Handhabungsgründen für den Anschluß der Antennenleitung zweiteiligen - rotationssymmetrisch profilierten metallenen Unterscheibe 24. Jede dieser beiden Scheiben 23-24 weist eine zentrale Versteifung in Form eines vom Topf-Boden 26 zwischen die Wandungen 24 bzw. 31 koaxial hervorragenden Sockels 25 auf. Dadurch ist radial zwischen diesen Sockeln 25 und den dazu distanziert umlaufenden, hohlzylindrischen Wandungen 27, 31 sowie axial zwischen den Böden 26 ein quer zur Längsachse 18 etwa mittig geteilter Resonator-Ringraum 28 definiert, indem bei axial voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27-31 die tellerförmige Oberscheibe 23 mit ihrem Sockel elektrisch leitend da flächig axial auf der Stirn des Sockels 25 in der ebenfalls tellerförmigen Unterscheibe 24 aufliegt. Die axial voneinander beabstandeten Stirnkanten der Wandungen 27-31 definieren zwischen einander, der zylindrischen Reflektorwand der Sockel 25 radial gegenüber, den radial vom Ringraum 28 ausgehenden eigentlichen Antennen-Schlitz 13'.

Da dieser Ringraum 28 also axial geteilt ist, läßt sich in ihn vor dem Aufsetzen der Oberscheibe 23 einen dicken ringscheibenförmigen Hohlzylinder 29 aus dielektrischem Material einlegen. Der weist einen außen radial umlaufenden, flanschförmig vorstehenden Kragen 30 von gegenüber dem Hohlzylinder 29 deutlich geringerer axialer Stärke auf. Der Kragen 30 erstreckt sich radial bezüglich der Längsachse 18 durch den Schlitz 13' hindurch, der aufgrund der axialen Höhe der Sockels 25 zwischen den aufeinander zu weisenden Stirnflächen der den Ringraum 28 außen einfassenden Wandungen 27 und 31 verbleibt. Der Kragen 30 ragt vorzugsweise sogar noch radial durch den Schlitz 13' hindurch in den Schlitz 13 in der Wandung 12 zwischen Zündervorderteil 15 und Zündervorderteil 16 hinein,

bis zum bündigen Abschluß mit den unmittelbar benachbarten Außenmantelflächen. Das erleichtert die Montage beim axialen Zusammenfügen von Zündervorder- und -hinterteil 15-16 über die Antenne 17 und vermeidet hier Wirbelbildungen im Bereich der strömungsdynamisch besonders empfindlichen Ogive des Munitionskörpers.

In der Radialebene vor der Oberscheibe 23, also zum Zündervorderteil 15 hin gelegen, ist die Antenne 17 mit einer dielektrischen Scheibe 32 belegt. Diese dient als Verdrahtungsträger für ein Verknüpfungsnetzwerk zwischen vier zueinander orthogonalen Anschlüssen an das innen, zum Ringraum 28 hin gelegene Ende des Antennen-Schlitzes 13'. Dazu sind auf der Scheibe 32 an den Ecken eines gedachten Quadrates vier Koaxialleiterstücke 33 parallel zur System-Längsachse 18 verankert. Die Innenleiter durchgreifen den Hohlzylinder 29, um schließlich an einem schmalen elektrisch leitenden Reifen 35 zu enden. Die Außenleiter sind mit der Oberscheibe 23 und mit der Unterseite der Schaltungsträgerscheibe 32 leitfähig verbunden. Der ist Bestandteil der zweiteiligen Unterscheibe 23 und derart in eine Stirnausdrehung in dessen Wandung 31 einlegbar, dass er die rückwärtige innere Kante des zum Ringraum 28 sich öffnenden Schlitzes 13' definiert. Zunächst aber ist an diese Schlitz-Kante in Form des noch aus der Unterscheibe 24 entnommenen Reifens 35 der Innenleiter der koaxialen Antennenleitung 20 angeschlossen, nämlich über das auf der Schaltungsträger-Scheibe 33 ausgebildete Netzwerk zum Zusammenführen der vier jeweils um 90° gegeneinander versetzten Kontaktpunkte am umlaufenden Schlitz 13' und über die Leiterstifte mittels einer Steckverbindung in Form einer Koaxial-Steckbuchse 36. Danach wird die Unterscheibe 24 von rückwärts über diesen so schon durch den dielektrischen Hohlzylinder 29 hindurch an die Schaltungsträger-Scheibe 32 vor der Oberscheibe 23 elektrisch angeschlossenen Reifen 35 gestülpt.

Die der rückwärtigen axial gegenüberliegende, vordere innere Schlitzkante ist durch die innere Stirnkante der umlaufenden Wandung 31 der Oberscheibe 23 gegeben. Deren elektrischer Anschluß an den Außenleiter der Antennenleitung 20 erfolgt dadurch, dass die Koaxial-Steckbuchse 36 für die Antennenleitung 20, die Ringscheibe 29 und die Unterscheibe 24 zum Zünderhinterteil 16 hin unter Spiel

achsparell durchgreifend, mittels Verschraubungen 37 exzentrisch auf die Innenseite des Bodens der Oberscheibe 23 montiert ist.

5 Dieser in Fig. 3 dargestellte, schon in sich mechanisch äußerst stabile Sandwich-Aufbau der Antenne 17 wird mittels Schrauben 38 coaxial zwischen Antennen-Unterscheibe 24 und -Oberscheibe 23 unter Zwischenlage des die hohlzylindrischen Wandungen 26, 31 radial durchgreifenden Kragens 30 axial miteinander verspannt und dadurch zusätzlich verwindungssteif. Auf wenigstens einem der Boden-Sockel 25 montierte Pfeiler 39, die durch den Hohlzylinder 29 hindurch in
10 die axial gegenüberliegende Scheibe 23 bzw. 24 eingreifen, dienen beim axialen zusammenführen als Montagehilfe und danach als Verdrehsicherung zwischen Oberscheibe 23 und Unterscheibe 24, also der Aufnahme drallbedingter Rotationskräfte zwischen diesen beiden Teilen des Hohlraumresonators der Schlitzantenne 17.

15

Patentansprüche

1. In den abschraubbaren Kopf-Zünder (11) einer Artilleriemunition integrierte Kombinations-Antenne für im Bereich des Zünders (11) zu verarbeitende Frequenzen eines Radar-Abstandszünders und eines Navigationssatellitenempfängers,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass eine quer zur Zünderachse gelegene ringscheibenförmige Schlitz-Antenne (17) radial einerseits nach außen durch die Kegel-Wandung des Zünders und andererseits nach innen in einen Resonator-Ringraum (28) von gegenüber der axialen Dicke des Schlitzes (13) wesentlich größerer axialer
10 Länge mündet, wobei, zusätzlich zu der geometrisch bedingten Resonanzfrequenz für Aufgaben der Navigation, eine weitere, vom Dielektrikum eines in den Ringraum (28) eingebrachten elektrisch nicht leitenden Hohlzylinders (29) bestimmte Resonanzfrequenz für Aufgaben des Radar-Abstandszünders vorgesehen ist, die kein ganzzahliges Vielfaches zur Navigations-Resonanzfrequenz darstellt.
15
2. Antenne nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass außer dem eigentlichen Resonator-Ringraum (28) auch der davon radial
20 ausgehend umlaufende Antennen-Schlitz (13) dielektrisch ausgefüllt ist.
3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass einstückig mit der Füllung des Ringraumes (28) in Form des Hohlzylinders (29) ein außen an diesem flanschartig umlaufender, radial bis zur Kegelmantelfläche des Zünders (11) durch die Schlitz (13) sich erstreckender Kragen (30) vorgesehen ist.
25
4. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch,

dadurch gekennzeichnet,
dass der Kragen (30) den Schlitz (13) axial füllt und mit der äußeren Oberfläche der umlaufend geschlitzten Zünder-Wand (12) bündig abschließt.

- 5 5. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Frequenzweiche von der Schlitz-Antenne (17) zur Sende-
Empfangs-Einheit eines Radarzünders führt.
- 10 6. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein zweiadriges Antennenkabel an wenigstens zwei axial voreinander
gelegene Stellen der Innenränder des Schlitzes (13) angeschlossen ist, wobei
15 vier solcher Anschlussstellen an den Ecken eines konzentrisch zur Zünder-
achse gedachten Quadrates vorgesehen und über ein Anpassnetzwerk auf
die genormte Impedanz einer Koaxialleitung zum Antennenverstärker zu-
sammengeführt sind.
- 20 7. Antenne nach dem vorangehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mit einer dielektrischen Scheibe (32) ausgestattet ist, die als Ver-
drahtungsträger für das Netzwerk zwischen den vier zueinander orthogona-
len Anschlüsse an das innen, zum Ringraum (28) hin gelegene Ende des
25 Schlitzes (13) dient.
- 30 8. Antenne nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mit einer Schaltungsträger-Scheibe (32) bestückt ist, die ein Netz-
werk zum Zusammenführen mehrerer längs eines inneren Randes des
Schlitzes (13') gelegenen Anschlussstellen auf eine Ader einer Antennenlei-
tung (20) aufweist.
9. Antenne nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

dass der innere Rand des Schlitzes (13') durch einen Reifen (35) gegeben ist, der in eine der hohlzylindrischen Wandungen (27 oder 31) des Ringraumes (28) stirnseitig eingelegt ist.

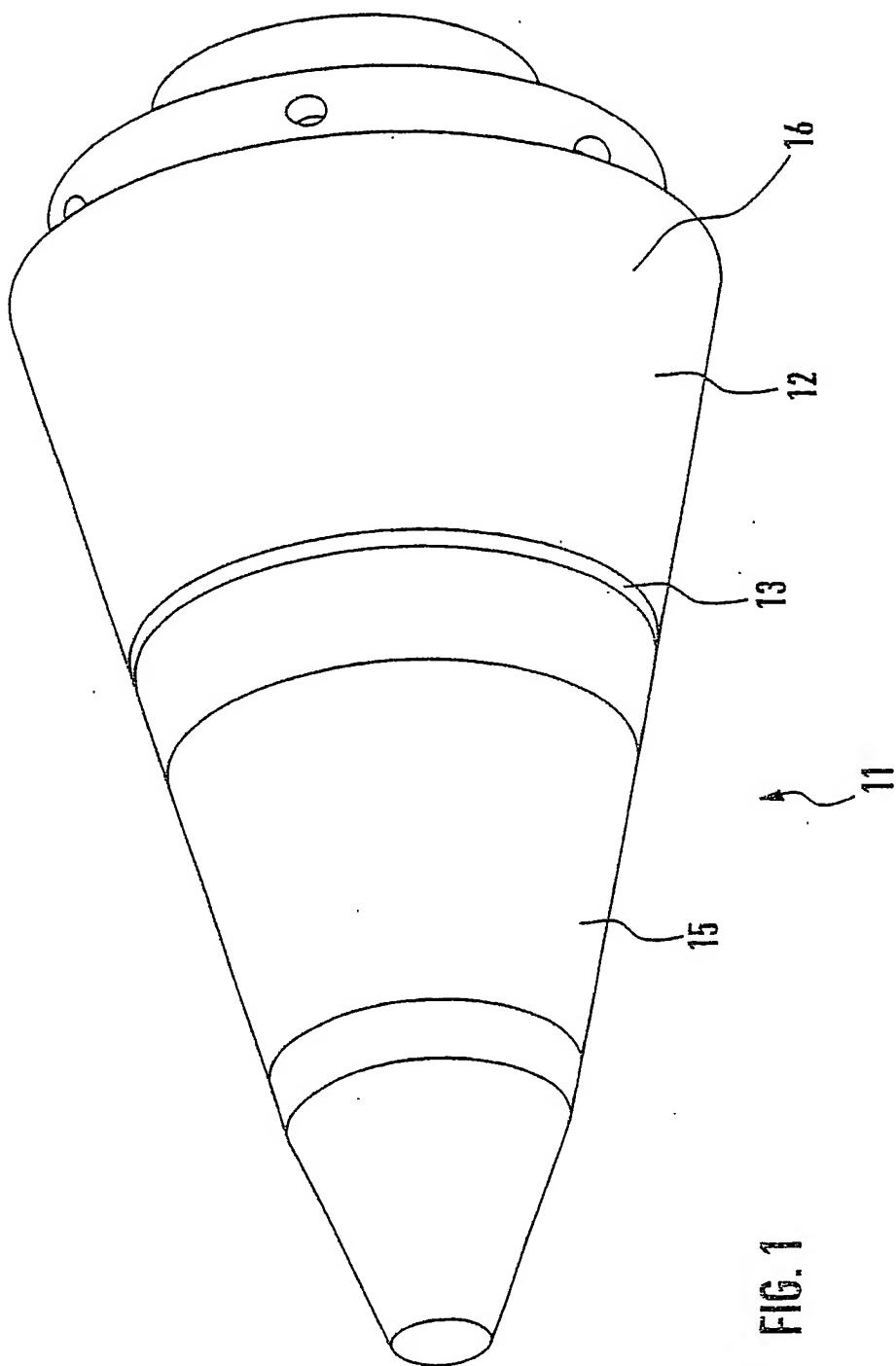


FIG. 1

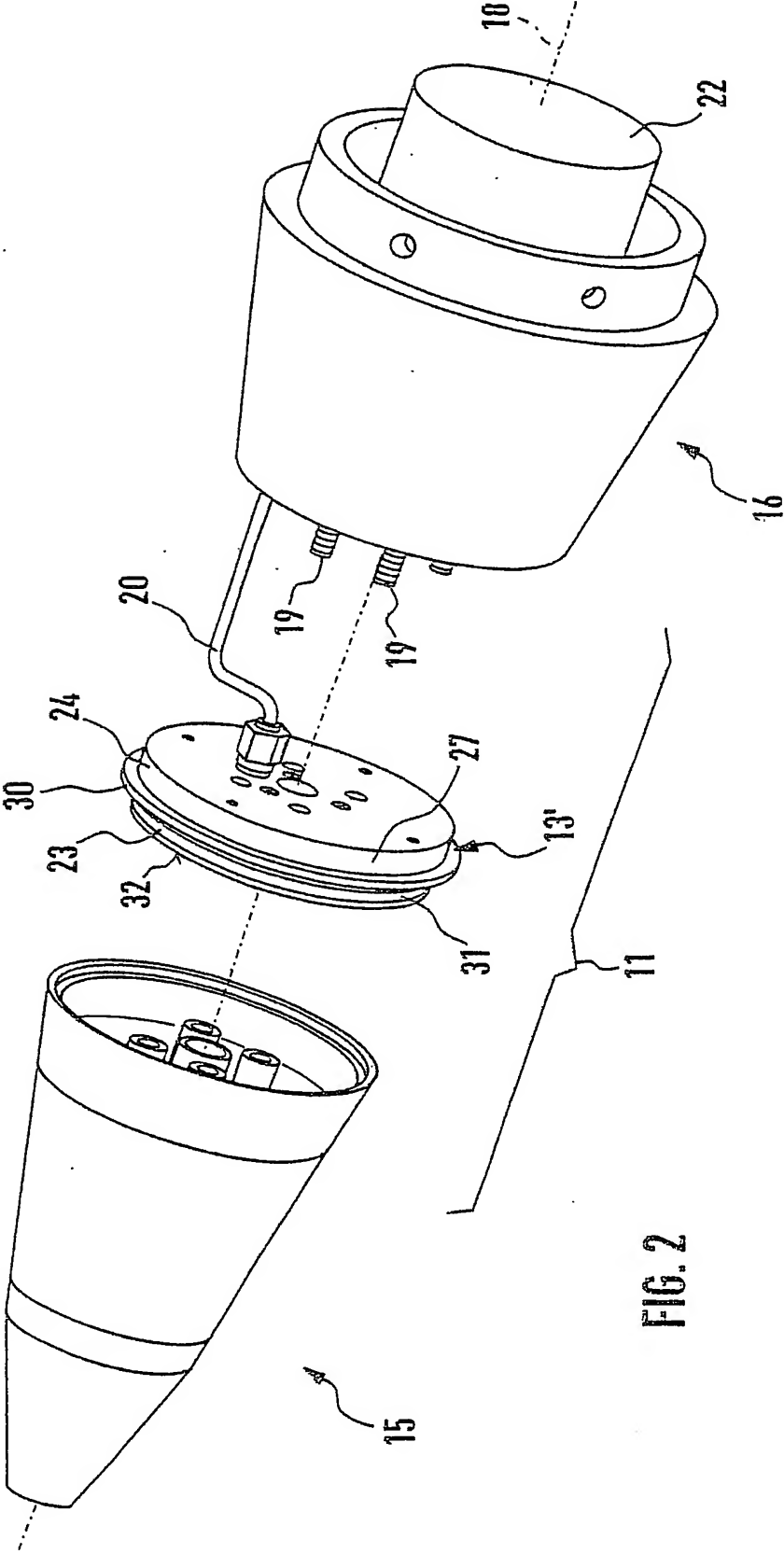


FIG. 2

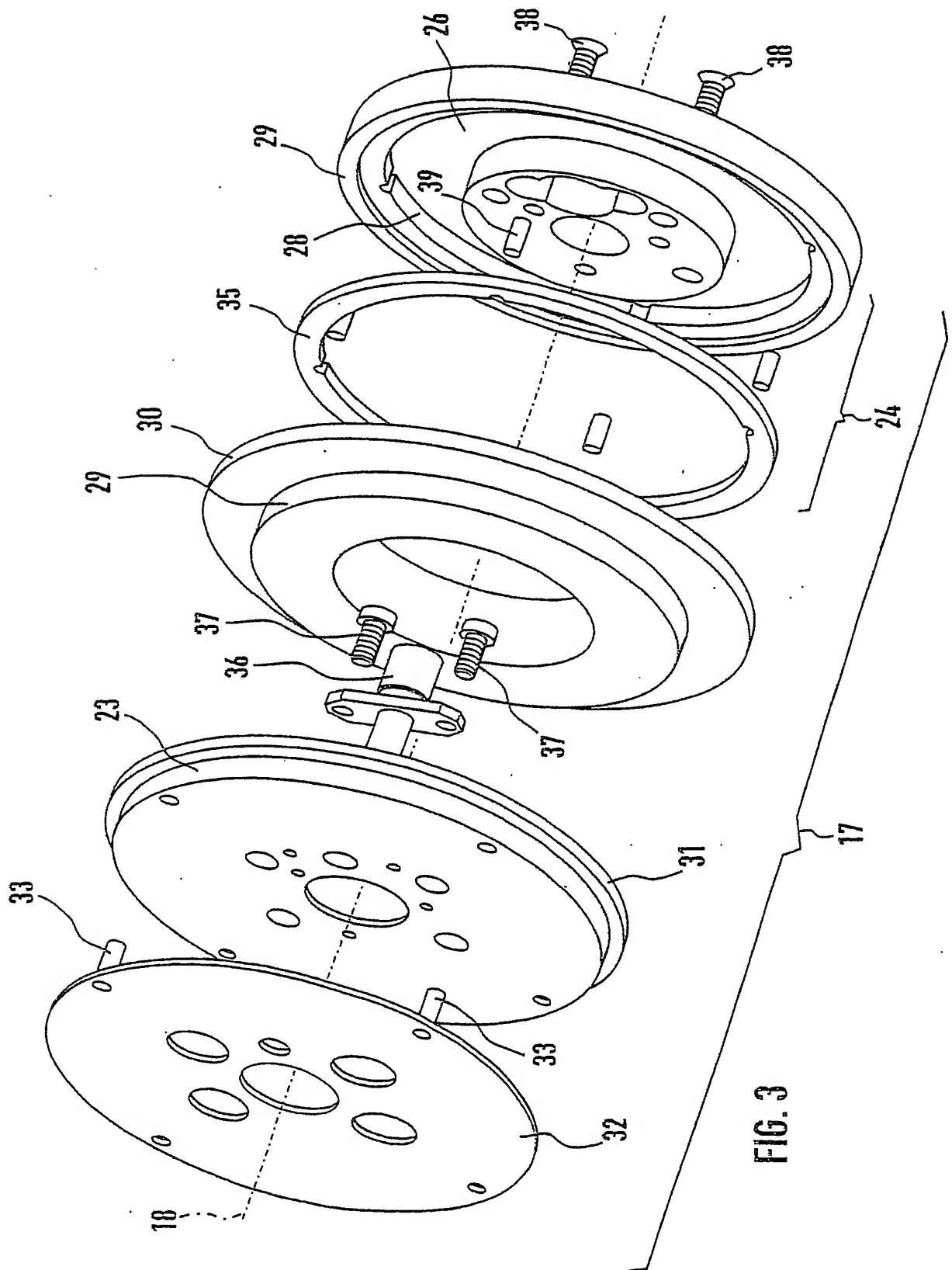


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP03/06357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F42B30/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F42C F42B H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 101 36 469 A (DIEHL) 8 May 2002 (2002-05-08) cited in the application abstract column 3, paragraph 18 -column 5, paragraph 24; figures 1-3	1-9
Y	US 4 305 078 A (JONES ET AL.) 8 December 1981 (1981-12-08) abstract column 1, line 35 - line 45 column 3, line 29 - line 35; figure 6 --- -/--	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 October 2003

Date of mailing of the international search report

20/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giesen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/06357

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 17 329 A (DIEHL) 25 October 2001 (2001-10-25) cited in the application abstract column 2, paragraph 13 -column 3, paragraph 16; figure 1 -----	1-9
A,P	WO 03 032435 A (DIEHL) 17 April 2003 (2003-04-17) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP03/06357

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10136469	A	08-05-2002	DE 20022480 U1	24-01-2002
			DE 10136469 A1	08-05-2002
			DE 20121259 U1	07-11-2002
			WO 03010852 A1	06-02-2003
			EP 1178566 A1	06-02-2002
US 4305078	A	08-12-1981	NONE	
DE 10017329	A	25-10-2001	DE 10017329 A1	25-10-2001
			EP 1143556 A1	10-10-2001
WO 03032435	A	17-04-2003	WO 03032435 A1	17-04-2003

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/03/06357

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 17 329 A (DIEHL) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Absatz 13 -Spalte 3, Absatz 16; Abbildung 1 ----	1-9
A,P	WO 03 032435 A (DIEHL) 17. April 2003 (2003-04-17) das ganze Dokument -----	1-9

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F42B30/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F42C F42B H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 101 36 469 A (DIEHL) 8. Mai 2002 (2002-05-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 3, Absatz 18 - Spalte 5, Absatz 24; Abbildungen 1-3	1-9
Y	US 4 305 078 A (JONES ET AL.) 8. Dezember 1981 (1981-12-08) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 35 - Zeile 45 Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 35; Abbildung 6 -/-	1-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

10. Oktober 2003

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

20/10/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giesen, M

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/06357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10136469	A	08-05-2002	DE	20022480 U1	24-01-2002
			DE	10136469 A1	08-05-2002
			DE	20121259 U1	07-11-2002
			WO	03010852 A1	06-02-2003
			EP	1178566 A1	06-02-2002
US 4305078	A	08-12-1981	KEINE		
DE 10017329	A	25-10-2001	DE	10017329 A1	25-10-2001
			EP	1143556 A1	10-10-2001
WO 03032435	A	17-04-2003	WO	03032435 A1	17-04-2003